

50

Int. Cl.:

F 02 f, 1/42

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

F 02 b, 31/00

D4

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 46 i, 1/42

46 a, 31/00

10

# Auslegeschrift 2 035 939

11

Aktenzeichen: P 20 35 939.1-13

21

Anmeldetag: 20. Juli 1970

22

Offenlegungstag: —

43

Auslegetag: 3. Februar 1972

44

Ausstellungspriorität: —

9, Fig 2.

30

Unionspriorität

32

Datum: 1. Dezember 1969

33

Land:

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Zylinderkopf für Brennkraftmaschinen

Motor-Deutz, Lizenziär für Österreich S. A. Österreichisch

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt:

Finsterwalder, Gerhard, Dipl.-Ing., 5050 Porz;  
Tholen, Paul, Dipl.-Ing., 5060 Bensberg-Refrath

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-PS 1 044 514

DT-AS 1 211 438

CH-PS 345 197

2 035 939

## Patentansprüche:

1. Im Einlaßdrallkanal von Einspritzbrennkraftmaschinen zur Änderung des Dralls angeordnete Leitvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitvorrichtung (8) in ihrer Gestalt veränderbar ist, wobei ihre Fläche in an sich bekannter Weise parallel zur Drallachse verläuft.

2. Leitvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitvorrichtung (8) den Einlaßdrallkanal (1) in an sich bekannter Weise in Strömungsrichtung unterteilt und daß der Strömungsquerschnitt des einen Kanalteiles (11), der zur Drallachse eine geringere Exzentrizität aufweist, durch eine federnde Leitschaufel (13, 19) in Abhängigkeit des Ansaugdruckes veränderbar ist.

3. Leitvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Leitschaufel (13) so ausgebildet ist, daß sie sich unter dem Einfluß des Ansaugdruckes im Kanalteil (11) an die Leitvorrichtung (8) anlegt.

4. Leitvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Leitschaufel (13) eine Bimetallfeder ist, die mit fallender Temperatur ihre Form in drallmindernder Richtung ändert.

5. Leitvorrichtung für eine aufgeladene Einspritzbrennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitvorrichtung eine Bimetallfeder (16) ist, die mit steigender Temperatur den Strömungsquerschnitt des Einlaßdrallkanals (1) vergrößert.

Die Erfindung betrifft eine im Einlaßdrallkanal von Einspritzbrennkraftmaschinen zur Änderung des Dralls angeordnete Leitvorrichtung.

Bei schnellaufenden Brennkraftmaschinen, die über einen weiten Drehzahlbereich betrieben werden, wie beispielsweise Fahrzeuggrennkraftmaschinen, ist es nicht möglich, für alle Drehzahlbereiche eine bestmögliche Verbrennung und Leistung zu erreichen. Eine bestmögliche Verbrennung und Leistung hängt unter anderem vom Einspritzgesetz, der Brennraumform und der Luftbewegung im Brennraum ab. Diese Komponenten sind in der Regel auf einen bestimmten begrenzten Drehzahlbereich abgestimmt, in dem sie ein Höchstmaß an Leistung ergeben. Außerhalb dieses Drehzahlbereiches werden die Leistung und die Verbrennung schlechter und begrenzen mit zu lässigen Rauchwerten und/oder der thermischen Belastbarkeit der Bauteile den Leistungsbereich der Maschine.

Es wird angestrebt, den Drehzahlbereich höchster Leistung weiter auszudehnen. Hierzu ist es notwendig, die unter anderem eine bestmögliche Verbrennung mitbestimmenden Faktoren, Einspritzgesetz, Brennraumform und Luftbewegung, im Brennraum der jeweiligen Drehzahl anzupassen. Bei Maschinen mit

volle Anpassung die Veränderung der Luftströmung im Brennraum ergeben.

Diese Luftströmung, der durch besondere Formgebung des Einlaßdrallkanals ein Drall erteilt wird, ist bei den üblichen Lufteinlaßdrallkanälen in Gußausführung durch Fertigungstoleranzen solchen Schwankungen unterworfen, daß für Brennkraftmaschinen in Mehrzylinderausführung oder überhaupt für eine Serienfertigung gleiche Teile mit gleicher Drallwirkung ausgewählt werden müssen. Mit einer solchen Auswahl ist jedoch eine beträchtliche Verteuerung durch Lagerhaltung und Steuerung beim Zusammenbau verbunden.

Es ist bekannt (schweizerische Patentschrift 345 197), den Luftstrom im Einlaßkanal durch eingebaute Leitelemente so zu führen, daß der Luftstrom in zwei Teilströme aufgeteilt wird, die in entgegengesetzter Richtung den Ventilschaft oder dessen Führung umfließen. Es ist weiter bekannt (deutsche Patentschrift 1 044 514), den Drall der in den Zylinder eintretenden Verbrennungsluft mit einer schalenförmig gebogenen, um eine Achse drehbaren Klappe, die im Einlaßkanal angeordnet ist, zu verstärken oder abzuschwächen. Hierdurch ist eine Anpassung des Luftdralls an die Betriebserfordernisse, insbesondere an günstige Startbedingungen, gegeben.

Es ist ferner bekannt (deutsche Auslegeschrift 1 211 438), zur Verbesserung des Startvorganges von Brennkraftmaschinen mit zwei Einlaßventilen und Drallkanälen, die durch die Drallkanäle erzeugte kreisende Luftströmung im Zylinder für den Startvorgang aufzuheben, weil hierdurch bessere Voraussetzungen für den Start geschaffen werden. Dieses Unwirksammachen des Luftdralls erfolgt durch Querschnittsverkleinerung und Aufteilung in Teilströme mittels Drosselklappen in den Einlaßkanälen. In den Drosselklappen sind am Umfang gegenüberliegend und quer zur Drallachse Ausnehmungen vorgesehen, durch die eine in je zwei Teilströme geteilte Mindestluftmenge bei geschlossener Klappe ohne Drall strömt.

Nachteilig ist bei den letztgenannten Ausführungen, daß die Steuerung des Luftdralls von in Abhängigkeit der Drehzahl der Brennkraftmaschine arbeitenden Einrichtungen erfolgt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen Mitteln fertigungstechnisch bedingte Abweichungen der Drallwerte der Einlaßdrallkanäle auszugleichen, eine unmittelbare Regelung des in den Zylinder eintretenden Luftdralls zu erreichen und damit über einen größeren Drehzahlbereich ein günstiges Betriebsverhalten und eine gute Verbrennung zu erzielen. Sie wird bei einer Leitvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Leitvorrichtung in ihrer Gestalt veränderbar ist, wobei ihre Fläche in an sich bekannter Weise parallel zur Drallachse verläuft.

Durch diese Verformung der Leitschaufel wird in zweckmäßiger Weise eine Anpassung des in den Zylinder eintretenden Luftdralls in einem bestimmten Drehzahlbereich zur Erzielung einer bestmöglichen Verbrennung und Leistung erreicht. Die Verformbarkeit der Leitschaufel ermöglicht eine gleichmäßige Einstellung des Drallwertes bei in Serien gefertigten Zylinderköpfen, bei denen durch die Fertigungstoleranzen streuende Drallwerte anfallen. Ferner ist durch diese Veränderungsmöglichkeit die Fertigung

lichen Gußverfahren möglich, wobei an den Einlaßdrallkanal keine besonders hohen Ansprüche hinsichtlich Lage und Formgenauigkeit gestellt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Leitvorrichtung den Einlaßdrallkanal in an sich bekannter Weise in Strömungsrichtung unterteilt und daß der Strömungsquerschnitt des einen Kanalteiles, der zur Drallachse eine geringere Exzentrizität aufweist, durch eine federnde Leitschaufel in Abhängigkeit des Ansaugdruckes veränderbar ist. Hiermit ist es möglich, bei niedrigen Drehzahlen mit geringer Luftgeschwindigkeit durch Teilung des Einlaßdrallkanals eine hohe Luftgeschwindigkeit und damit einen starken Drall aufrechtzuerhalten. Mit steigender Drehzahl und größerem Unterdruck wird die federnde Leitschaufel, die den Kanalteil mit geringerer Exzentrizität verschlossen hielt, geöffnet, wodurch sich eine größere Luftmenge und eine bestimmte Drallabsenkung ergibt, bis sie sich schließlich an die Leitvorrichtung anlegt.

Um für den Kaltstart besonders günstige Voraussetzungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß eine federnde Leitschaufel eine Bimetallfeder ist, die mit fallender Temperatur ihre Form in drallmindernder Richtung ändert. Damit wird beim Start und besonders beim Kaltstart die Wirkung des Dralls in vorteilhafter Weise aufgehoben.

Es ist ein weiterer Gedanke der Erfindung, daß bei einer Einspritzbrennkraftmaschine mit Aufladung die Leitvorrichtung eine Bimetallfeder ist, die mit steigender Temperatur den Strömungsquerschnitt des Einlaßdrallkanals vergrößert. Dadurch wird mit steigender Last, die wiederum eine steigende Temperatur der Ansaugluft zur Folge hat, der Kanalquerschnitt vergrößert, der Drall jedoch geringfügig herabgesetzt.

In den Zeichnungen sind verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Die

A b b. 1 bis 4 zeigen Drallkanäle im Schnitt quer zur Drallachse.

In A b b. 1 ist ein Einlaßdrallkanal 1 mit zugeordnetem Ventilsitz 2 und Ventilschaft 3 dargestellt. Der Einlaßdrallkanal 1 ist in einem Maschinengehäuse oder Zylinderkopf 5 vorgegossen. Er geht von einer Begrenzungsfläche 6 des Zylinderkopfes 5 aus, an die sich ein in der A b b. 2, dargestelltes Luftansaugrohr, Luftfilter oder Luftaufnehmer anschließt. Durch das spiraling um den Ventilsitz angeordnete Einlaßdrallkanalende 7 wird der in den Zylinder- oder Brennraum eintretenden Luft der für eine bestmögliche Verbrennung notwendige Drallerteilt. In seiner Längsrichtung ist der Einlaßdrallkanal 1 durch eine parallel zur Ventilachse 4 verlaufende Leitvorrichtung 8 in zwei annähernd gleich breite Kanalteile 10, 11 geteilt. Je nach angestrebter Drallwirkung kann die Breite des einen oder anderen Kanalteils auch überwiegen. Die Leitvorrichtung 8 ist im Zylinderkopf 5 eingegossen, eingeschweißt oder mittels einer lösbarer Verbindung an diesem befestigt. Das dem Ende 7 des Einlaßdrallkanals zugekehrte Ende 9 der Leitvorrichtung 8 ist sowohl im Werkstoff wie in der Form so ausgewählt, daß eine bleibende Verformung zum Zwecke der Drallveränderung möglich ist. Eine solche Veränderung des Dralls ist notwendig, wenn durch Herstellertoleranzen, insbesondere durch Form, Lage- und Oberflächenbeschaffenheit des Einlaßdrallkanals 1 im

Zylinderkopf oder Maschinengehäuse, die Drallwerte stark streuen und so auf einen engeren Bereich beschränkt werden sollen. Eine weitere Notwendigkeit der Drallveränderung kann in der Verwendung der Zylinderköpfe 5 für eine Baureihe mit verschiedenen Leistungs- und Anwendungsgebieten oder Bauarten mit und ohne Aufladung liegen.

In A b b. 2 ist ein Einlaßdrallkanal 1 ähnlich dem in A b b. 1 dargestellt. Eine Leitvorrichtung 8 läuft parallel zur Ventilachse 4 und in Kanallängsrichtung. Von dieser wird der Einlaßdrallkanal 1 in zwei annähernd gleich breite Kanalteile 10, 11 geteilt.

Je nach angestrebter Drallwirkung kann die Breite des einen oder anderen Kanalteiles 10 oder 11 überwiegen. Eine federnde Leitschaufel 13, die mit der Leitvorrichtung 8 an deren Ausgangspunkt an der Flanschfläche 6 des Zylinderkopfes 5 verbunden ist, spreizt sich von dieser zunehmend ab und hält damit den Kanalteil 11 geschlossen. Die federnde Eigenschaft der Leitschaufel 13 wird durch Auswahl eines geeigneten Werkstoffes oder durch eine zusätzliche Blattfeder 14 erzielt. Durch den Abschluß des Kanalteiles 11 gelangt bei geringem Unterdruck im Einlaßdrallkanal 1 und damit bei niedrigen Drehzahlen die Verbrennungsluft über den zum Ventil stark exzentrisch liegenden Kanalteil 10, womit sich ein starker Drall ergibt. Mit steigender Drehzahl wird die Leitschaufel 13 von dem zunehmenden Unterdruck von der Schließstellung bis zur völligen Öffnung, bei der sie an der Leitvorrichtung 8 anliegt, elastisch verformt. Hierdurch wird der Kanalteil 11 zunehmend freigegeben, so daß der gesamte Strömungsquerschnitt des Einlaßdrallkanals 1 wirksam wird. Durch die weniger exzentrische Lage des Kanalteiles 11 zum Ventil nimmt die Drallwirkung der beiden Kanalteile 10, 11 trotz zunehmender Öffnung geringfügig ab.

Dagegen wird die Luftmenge durch die Vergrößerung des Kanalquerschnittes wesentlich gesteigert und dadurch der höheren Drehzahl angepaßt. Abweichend von der Darstellung kann die Leitschaufel 13 ebenso an der Kanalwand 15 befestigt sein und in Richtung der Leitvorrichtung 8 schließen. Zur Abstimmung des Dralls ist das Ende 9 der Leitvorrichtung 8 verformbar ausgebildet, wie zu A b b. 1 beschrieben.

In A b b. 3 ist ein Einlaßdrallkanal 1 ähnlich dem in A b b. 1 für eine aufgeladene Brennkraftmaschine dargestellt. Eine an der Kanalwand 15 des Einlaßdrallkanals 1 befestigte Bimetallfeder 16 spreizt sich parallel zur Ventilachse 4 zunehmend von der Kanalwand 15 des Einlaßdrallkanals 1 zur Kanalmitte hin und lenkt damit die Strömung drallverstärkend ab. Zugleich ergibt sich durch die Stellung der Bimetallfeder 16 eine Kanalquerschnittsverengung mit geringerer Luftförderung. Da bei Aufladung mit zunehmender Last die Temperatur der Ladeluft ansteigt, wird die Krümmung der Bimetallfeder 16 geringer und damit der Kanalquerschnitt größer, so daß mit zunehmender Last auch eine größere Luftmenge zur Verfügung steht, wodurch sich die Drallwirkung verringert. Als obere Begrenzung für den Verstellbereich der Bimetallfeder 16 dient eine an der Kanalwand 15 des Einlaßdrallkanals 1 angeordnete Leitschaufel 17, die in ihrer Lage und Form so geändert werden kann, daß sich die bei der Serienfertigung stark streuenden Drallwerte auf einen engen Bereich justieren lassen.

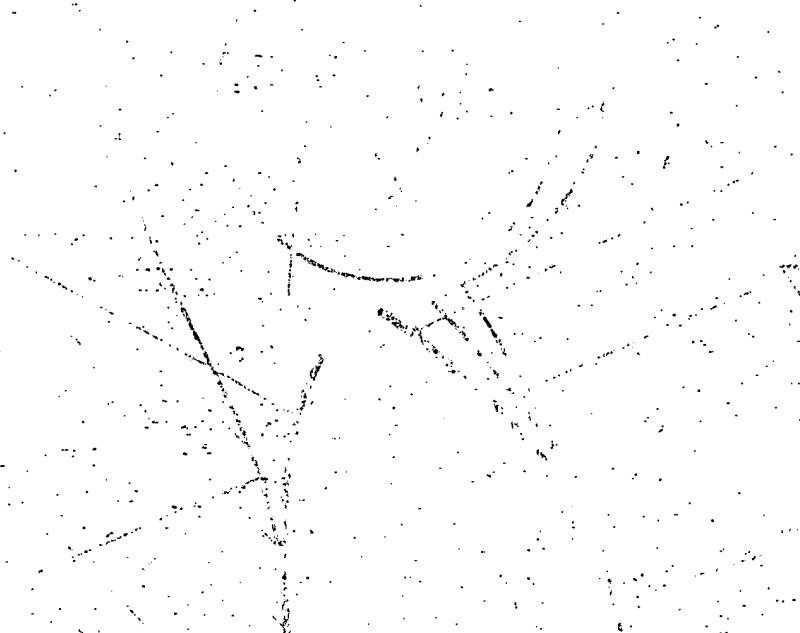
In A b b. 4 ist ein Einlaßdrallkanal 1 ähnlich dem in A b b. 3 für eine aufgeladene Einzylinderbrennkraft-

maschine dargestellt. Eine an der Kanalwand 15 des Einlaßdrallkanals 1 befestigte Bimetallfeder 16, die durch ihre Lage und Richtung drallverstärkend wirkt, gibt mit zunehmender Ladelufttemperatur einen größeren Kanalquerschnitt frei und wird in ihrer größten Öffnung von einer Leitschaufel 17 begrenzt. Die Grenzstellung der Leitschaufel 17 wird durch bleibende Verformung festgelegt, wodurch sich bei Serienfertigung stark streuende Drallwerte, bedingt durch Herstelltoleranzen, auf einen engen Bereich 10 beschränken lassen. An der Kanalwand 18 des Einlaßdrallkanals 1 ist eine zweite, als Bimetallfeder ausgebildete, federnde Leitschaufel 19 angeordnet, die sich parallel zur Ventilachse 4 von der Kanalwand 18 zur Kanalmitte spreizt und durch ihre Lage 15 und Form drallmindernd wirkt. Bei kalter Maschine steht die federnde Leitschaufel 19 so weit zur Kanal-

mitte hin, daß die Drallwirkung völlig aufgehoben wird, womit besonders günstige Voraussetzungen für den Kaltstart gegeben sind. Mit zunehmender Temperatur der Ladeluft, die sich mit steigender Last ergibt, wird die Spreizung der federnden Leitschaufel 19 zur Kanalwand 18 des Einlaßdrallkanals 1 geringer, bis sie schließlich bei Erreichen der Betriebstemperatur an der Kanalwand 18 anliegt. Damit wird zugleich die durch die Form des Einlaßdrallkanals 1 entstehende Drallwirkung voll wirksam.

Wenn diese Kaltstarthilfe im Zusammenwirken mit einer aufgeladenen Maschine beschrieben wurde, so soll sie hierauf nicht beschränkt bleiben. Es ist ebenso möglich, die Bimetallfeder allein auf die Erwärmung des Zylinderkopfes, von der auch die Kanalwände des Einlaßdrallkanals erfaßt werden, abzustimmen.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



Nummer: 2-035 939.  
Int. Cl.: F 02 f, 1/42  
Deutsche Kl.: 46 i, 1/42  
Auslegetag: 3. Februar 1972

Abb. 4

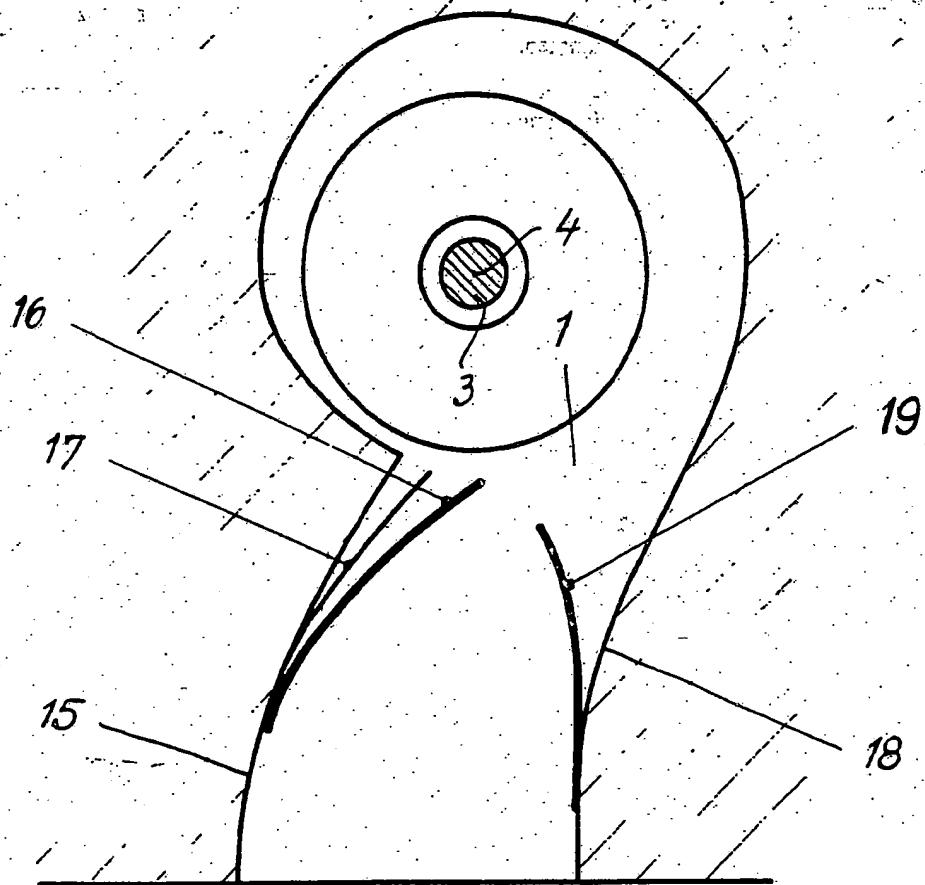


Abb. 3

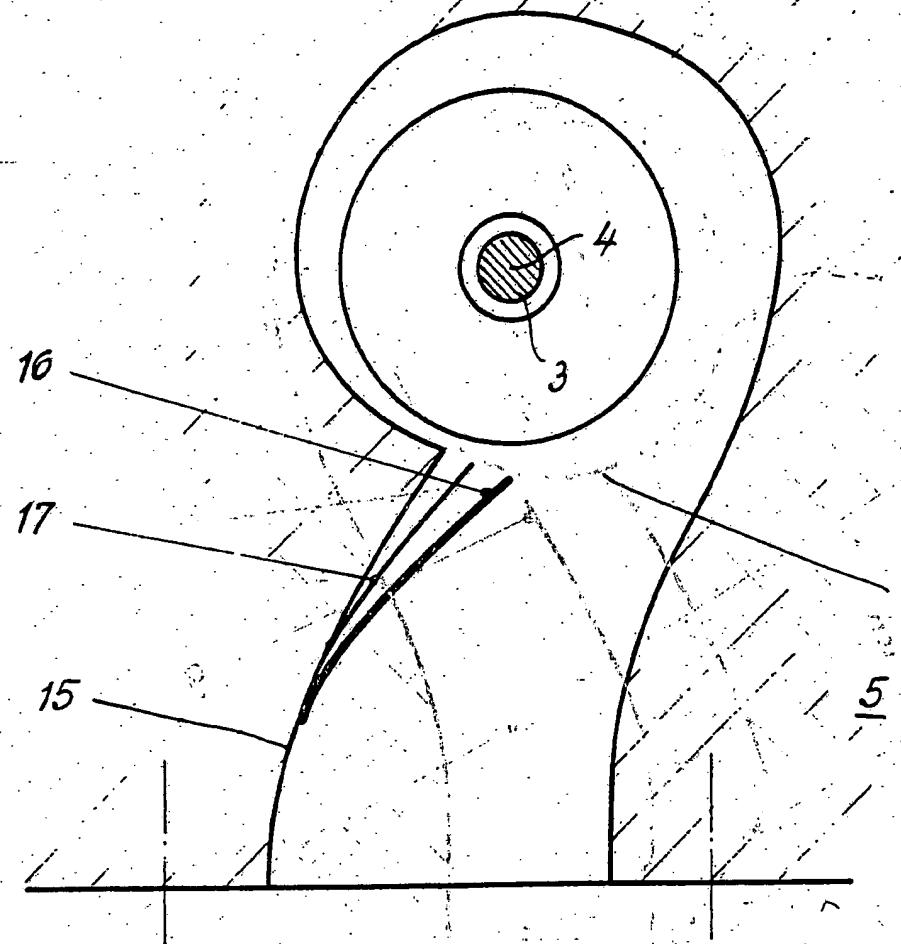


Abb. 2

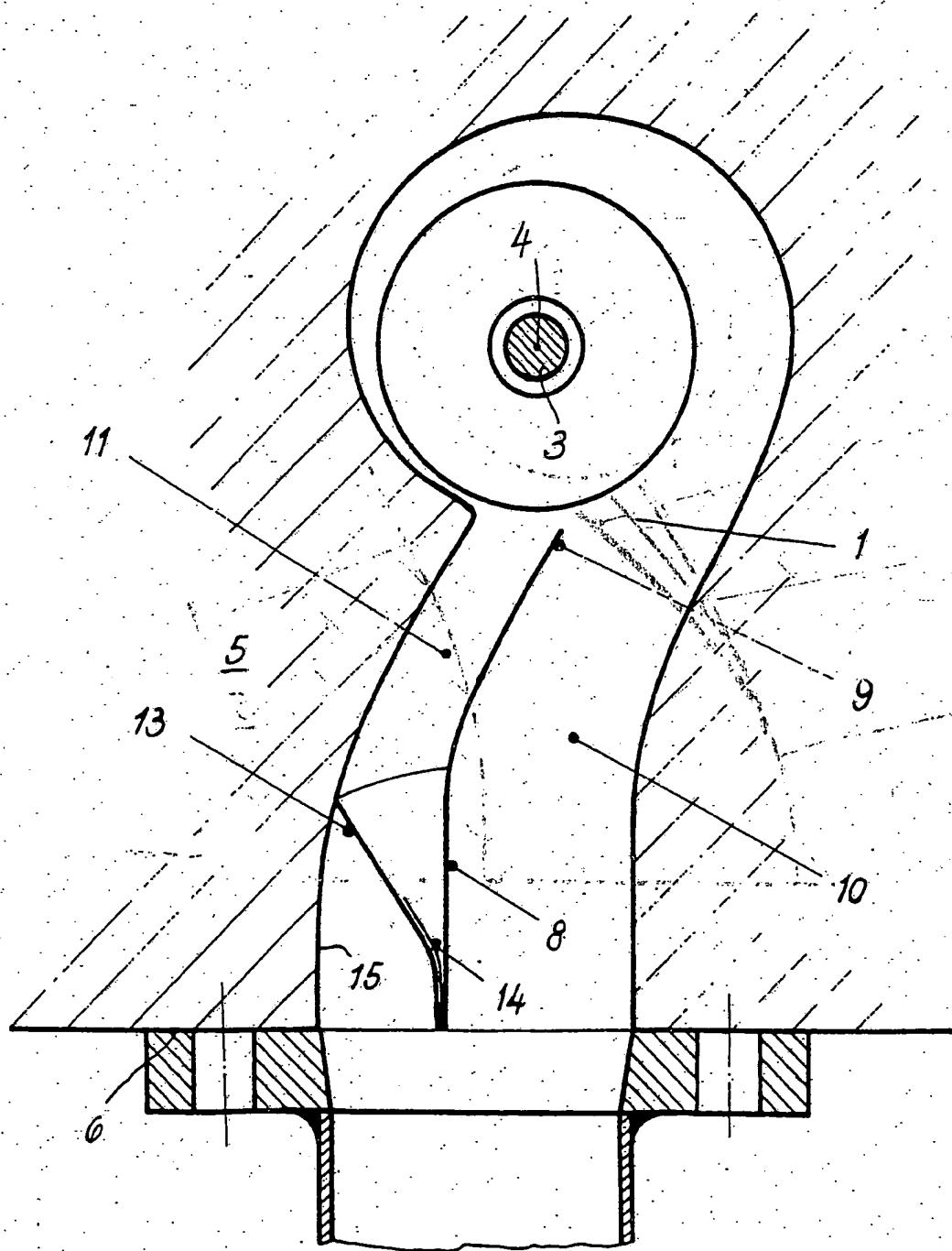


Abb. 1

